

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2000049024 A

(43) Date of publication of application: 18.02.00

(51) Int. CI

H01F 38/12  
C08L 63/00  
H01F 27/32  
H01F 41/12

(21) Application number: 10216826

(71) Applicant: HITACHI LTD

(22) Date of filing: 31.07.98

(72) Inventor: SATO TAKANORI  
TAKEUCHI RYOZO

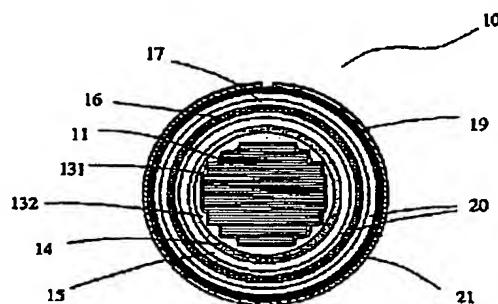
(54) IGNITION COIL FOR INTERNAL COMBUSTION  
ENGINE AND ITS MANUFACTURE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an ignition coil for internal combustion engine having high electric insulating ability.

SOLUTION: An ignition coil for internal combustion engine is of an inner secondary coil type, in which a secondary coil bobbin 14 is positioned in a primary coil bobbin 16, and a center core 11 is put in the secondary coil bobbin 14. The surface of the center core 11 is coated with a high elasticity high-polymer insulating resin 131. The resin 131 is also filled in the clearance between the laminated cores 111 of the center core 11. Between the center core 11 and a secondary coil bobbin 14, two layers of the high elasticity high-polymer insulating resin 131 and a coil insulating resin 20 are formed.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-49024

(P2000-49024A)

(43)公開日 平成12年2月18日 (2000.2.18)

(51)IntCl.<sup>7</sup>  
H 01 F 38/12  
C 08 L 63/00  
H 01 F 27/32  
41/12

識別記号

F I  
H 01 F 31/00  
C 08 L 63/00  
H 01 F 27/32  
41/12

マークコード(参考)  
5 0 1 J 5 E 0 4 4  
A  
D

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全5頁)

(21)出願番号 特願平10-216826

(22)出願日 平成10年7月31日 (1998.7.31)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 佐藤 隆徳  
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 武内 良三  
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(74)代理人 100068504  
弁理士 小川 勝男  
Fターム(参考) 5E044 A001 BA03 CA09 CB10

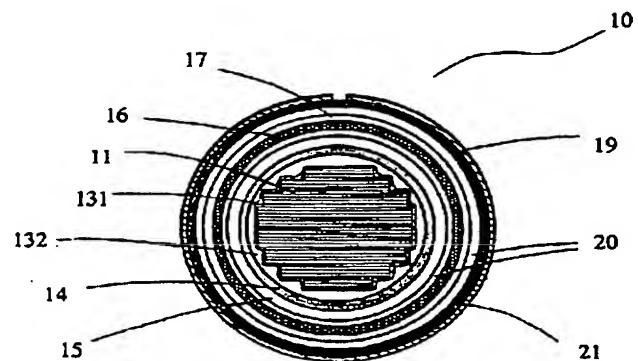
(54)【発明の名称】 内燃機関用点火コイルおよびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 電気絶縁性能が良い内燃機関用点火コイルを提供する。

【解決手段】 点火コイル10は、1次コイルボビン16の内側に2次コイルボビン14, 2次コイルボビン14の内側にセンターコア11が配置されている内側2次コイル方式の内燃機関用点火コイルである。センターコア11の表面は高弾性高分子絶縁樹脂131で覆われている。高弾性高分子絶縁樹脂131は、センターコア11の積層コア111間の間隙にも充填される。センターコア11と2次コイルボビン14との間に、高弾性高分子絶縁樹脂131の層とコイル絶縁樹脂20の2つの絶縁樹脂層ができる。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】1次コイルが巻回された環状の1次コイルボビンと、2次コイルが巻回されて前記1次コイルボビンの内側に配置された環状の2次コイルボビンと、前記2次コイルボビンの内側に配置されたセンターコアとを備える内燃機関用点火コイルにおいて、

前記2次コイルボビンと前記センターコアとの間に前記センターコアに接して取り囲む第1の絶縁樹脂と、前記第1の絶縁樹脂に接して取り囲む第2の絶縁樹脂とを有することを特徴とする内燃機関用点火コイル。

【請求項2】前記第1の絶縁樹脂は、高弾性高分子絶縁樹脂であることを特徴とする請求項1の内燃機関用点火コイル。

【請求項3】前記第1の絶縁樹脂は、可撓性エポキシ樹脂であることを特徴とする請求項1の内燃機関用点火コイル。

【請求項4】1次コイルが巻回された環状の1次コイルボビンと、2次コイルが巻回されて前記1次コイルボビンの内側に配置された環状の2次コイルボビンと、前記2次コイルボビンの内側に配置されたセンターコアとを備える内燃機関用点火コイルの製造方法において、

前記センターコアを第1の絶縁樹脂に含浸する、または前記センターコアを第1の絶縁樹脂でモールドするステップと、

前記第1の絶縁樹脂に含浸された、または前記第1の絶縁樹脂でモールドされた前記センターコアを前記2次コイルボビンの内側に配設するステップと、

前記第1の絶縁樹脂と前記2次コイルボビンとの間に第2の絶縁樹脂を充填するステップとを有することを特徴とする内燃機関用点火コイルの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は内燃機関用点火コイルに係り、特に、エンジンのプラグホール内に収納可能な内燃機関用点火コイルに関する。

## 【0002】

【従来の技術】特開平8-64438号公報は、鉄心表面にボビンレスで1次巻線が巻かれる樹脂モールド型点火コイルで、1次巻線と鉄心間の熱抵抗を小さくするために、鉄心表面を熱伝導性のよい電気的な絶縁膜あるいは絶縁フィルムで覆った樹脂モールド型点火コイルを記載する。

【0003】エンジンのプラグホール内に収納される内燃機関用点火コイルとして、1次コイルの内側に2次コイルを配置した内側2次コイル方式の内燃機関用点火コイルがある。内側2次コイル方式は、センターコアがフロート電位になり、高電位である2次コイルとセンターコア間で電位差は生じるが、外側2次コイル方式の点火コイルに比べて電位差を約半分にすることができる。そして、センターコアと2次ボビンとの間隙に絶縁樹脂が

充填される。

【0004】特開平10-22144号公報は、センターコア付近の熱応力による応力集中を低減するために、センターコアと2次ボビン間の間隙を可撓性のエポキシ樹脂を充填することを記載する。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の内側2次コイル方式の内燃機関用点火コイルにおいては、センターコアと2次ボビン間の間隙に可撓性のエポ

10 キシ樹脂を充填してあるので、センターコア付近の熱応力による応力集中を低減することができる。しかし、センターコアは薄い珪素鋼板を20~30枚積層して形成されているために、従来のようにセンターコアを2次ボビン内に配設した状態でセンターコアと2次ボビンとの間に絶縁樹脂を充填すると、珪素鋼板の間のガス(空気)は除去されにくく、センターコアの内部に残留する。この残留ガスが空隙(ボイド)となって、部分放電を発生させ、点火コイルの電気絶縁性能を損わせことがある。

20 【0006】本発明の目的は、電気絶縁性能が良い内燃機関用点火コイルを提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する本発明の特徴は、2次コイルボビンとセンターコアとの間で、第1の絶縁樹脂がセンターコアを接して取り囲み、第2の絶縁樹脂が第1の絶縁樹脂を接して取り囲むことにある。

【0008】この特徴によれば、センターコアの周囲が第1の絶縁樹脂で覆われるので、センターコアの内部に

30 ガスが残留していても、第1の絶縁樹脂がセンターコア内の残留ガスが出てくるのを防ぐので、センターコアと2次コイルボビンの間でボイドが発生するのを抑制することができ、ボイドによる部分放電を防ぐことができる。したがって、電気絶縁性能がより向上した内燃機関用点火コイルを得ることができる。

【0009】また、第1の絶縁樹脂部が高弾性高分子絶縁樹脂または可撓性樹脂であれば、センターコア付近の熱応力の集中を低減でき、内燃機関用点火コイルの振動や衝撃に対する耐久性をより向上させることができる。

40 【0010】また、本発明の他の特徴は、センターコアを第1の絶縁樹脂に含浸する、またはセンターコアを第1の絶縁樹脂でモールドしてから、センターコアを2次コイルボビンの内側に配設して、第1の絶縁樹脂と2次コイルボビンとの間に第2の絶縁樹脂を充填することにある。

【0011】この特徴によれば、センターコアを第1の絶縁樹脂に含浸する、またはセンターコアを第1の絶縁樹脂でモールドするので、センターコアの内部のガスが容易に除去され、第2の絶縁樹脂が第1の絶縁樹脂と2次コイルボビンとの間に充填される際に、センターコア

の内部から第2の絶縁樹脂中に出てくるガスが少なくなる。したがって、第2の絶縁樹脂中にボイドが発生するのを防ぐことができ、センターコアと2次コイル間で部分放電は生じず、点火コイルの電気絶縁性能をより向上することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】(実施例1) 本発明の実施例である点火コイル10を説明する。図1に、本実施例の点火コイル10の径方向の断面を示す。

【0013】本実施例の点火コイル10は、1次コイルボビン16の内側に2次コイルボビン14、2次コイルボビン14の内側にセンターコア11が配置されている内側2次コイル方式の内燃機関用点火コイルである。1次コイルボビン16には1次コイル17が巻回されている。2次コイルボビン14には、2次コイル15が10000~30000ターン巻回されている。コイルケース19と1次コイル17との間、および、1次コイルボビン16と2次コイル15との間は、コイル絶縁樹脂20が充填されている。

【0014】センターコア11は、厚さが0.3mm程度の薄い珪素鋼板を積層しスタッキング(複数の平板の各々に対しプレス成型時に一方の面に凹部を形成するとともに、他方の面に凸部を形成し、これらの複数の平板を相互に対抗する面の凸部を凹部に圧入しながら順次重ね合わせて、積層体を形成すること)によって固定されている。センターコア11の断面が略円形になるように、センターコア11の珪素鋼板は幅を変えてプレスされる。センターコア11の表面は高弾性高分子絶縁樹脂131で覆われている。高弾性高分子絶縁樹脂131は、センターコア11の積層コア111間の隙間に充填される。

【0015】図2に、センターコア11と永久磁石12の縦断面を示す。センターコア11の長手方向の両端にそれぞれ、永久磁石12が配置されている。高弾性高分子絶縁樹脂131は、永久磁石12の表面も覆う。図3に図2のA1-A2断面を示す。

【0016】本実施例の内燃機関用点火コイルの製造方法を説明する。

【0017】まず、センターコア11と永久磁石12を高弾性高分子絶縁樹脂131で一体化したものを作成する。センターコア11の両端部にそれぞれ、永久磁石12を配置して、減圧下で高弾性高分子絶縁樹脂131中に所定の時間浸漬する。その後に大気中に取り出し、加熱硬化させる。本実施例では、高弾性高分子絶縁樹脂131として可撓性エポキシ樹脂(長瀬チバ社製のXN1019(N))を用いた。本実施例におけるセンターコア11と永久磁石12の高弾性高分子絶縁樹脂131中へ浸漬する条件は、温度:60℃、真空度:5~10torr、浸漬時間:10分、大気中の加熱硬化条件:120℃で1時間である。

【0018】次に、コイルケース19内にイグナイタ18および高圧端子23等を予め配設しておく。2次コイル15を巻回した2次コイルボビン14内に、高弾性高分子絶縁樹脂131で一体化したセンターコア11と永久磁石12を内側に入れた2次コイルボビン14を1次コイルボビン16の内側に入れてコイルケース19内に配置する。そして、コイルケース19内の各部品を接続する。

【0019】最後に、減圧中で、コイルケース19内にイグナイタ18側から、コイル絶縁樹脂20を充填する。コイル絶縁樹脂20は、高弾性高分子絶縁樹脂131と2次コイルボビン14との間、および、2次コイル15と1次コイルボビン16との間に充填される。したがって、センターコア11と2次コイルボビン14との間には、高弾性高分子絶縁樹脂131の層とコイル絶縁樹脂20の2層ができる。図4に、センターコア11と2次コイルボビン14との間に、2つの絶縁樹脂層ができている様子を示す。

【0020】図5に、本実施例の点火コイル10のコイル軸方向の断面を示す。本点火コイル10の磁気回路は、センターコア11、永久磁石12、および、サイドコア21で形成される。2次コイルボビン14内の下部には、永久磁石12の先端部付近の応力集中を抑制するために独立気泡ゴム26を配置する。コイルケース19の下部には、高圧接続バネ22、高圧端子23、プラグ接続スプリング27が配置され、発生した高電圧を点火プラグ(図示せず)に導く。点火プラグが挿入される部分は、ゴムブーツ25で絶縁する。

【0021】点火コイル10は、内燃機関(図示せず)に装着され、点火プラグに接続される。イグナイタ18の動作により1次コイル17の1次電流が断続されると、2次コイル15に30kVから40kVの高電圧が発生し、点火プラグに出力される。点火プラグの電極部に火花放電が生じ、燃焼室(図示せず)内の圧縮混合気が着火される。

【0022】本実施例では、センターコア11と永久磁石12を第1の高弾性高分子絶縁樹脂131中に浸漬させて一体化した。しかし、センターコア11の径よりもやや大きい円筒状の金型にセンターコア11と永久磁石12を配置し、高弾性高分子絶縁樹脂131でモールドして一体化してもよい。

【0023】本実施例の内燃機関用点火コイルによれば、積層コア111間の隙間に高弾性高分子絶縁樹脂131が充填されていることにより、積層コア111の間のガスを除去することができるので、コイル絶縁樹脂20がコイル容器19内に充填される際に、絶縁樹脂20中にボイドが発生するのを防ぐことができる。

【0024】また、センターコア11の表面が高弾性高分子絶縁樹脂131で覆われていることにより、センターコアの内部にガスが残留していても、高弾性高分子絶

縁樹脂131がセンターコア11から残留ガスがコイル絶縁樹脂20中に出てくるのを防ぐので、コイル絶縁樹脂20中にボイドが発生するのを防ぐことができる。また、センターコア11の表面を覆う高弾性高分子絶縁樹脂132によって、センターコア11付近に生じる熱応力の集中が低減でき、内燃機関用点火コイルの振動や衝撃に対する耐久性をより向上させることができる。

【0025】したがって、電気絶縁性能が良く、かつ振動や衝撃に対する耐久性が優れている、信頼性の高い内燃機関用点火コイルを得ることができた。

【0026】(実施例2) 本発明の第2の実施例である点火コイルを説明する。図6に、本実施例の点火コイルの2次コイルボビン14付近の径方向部分拡大断面を示す。センターコア11と2次コイルボビン14との間に、2つの高弾性高分子絶縁樹脂、高弾性高分子絶縁樹脂131および132がある。

【0027】第1の実施例では、センターコア11と永久磁石12とを内側に入れた2次コイルボビン14をコイルケース19内に配置してから、高弾性高分子絶縁樹脂131と2次コイルボビン14との間にコイル絶縁樹脂20を充填した。しかし、本実施例では、2次コイルボビン14をコイルケース19内に配置する前に、予めセンターコア11、永久磁石12および2次コイルボビン14を一体化しておく。

【0028】はじめに第1の実施例と同様に、センターコア11と永久磁石12とを高弾性高分子絶縁樹脂131で一体化する。その後、センターコア11および永久磁石12を2次コイルボビン14の内側に入れ、減圧下で高弾性高分子絶縁樹脂131と2次コイルボビン14との間に高弾性高分子絶縁樹脂132を充填する。そして、一体化したセンターコア11、永久磁石12および2次コイルボビン14を1次コイルボビン16とともにコイルケース19内に配置して、第1の実施例と同様に、各部品を接続した後、減圧下でコイル絶縁樹脂20を充填する。

【0029】本実施例の点火コイルによれば、第1の実施例の点火コイルと同様の作用効果が得られると共に、センターコアの周辺は高弾性高分子絶縁樹脂131と高弾性高分子絶縁樹脂132の2層が高弾性高分子絶縁樹脂からなるので、センターコア付近に生じる熱応力を集中を第1の実施例の点火コイルよりも緩和でき、振動や衝撃に対する耐久性をより向上させることができる。

【0030】第1および第2の実施例では、高弾性高分子絶縁樹脂として、可撓性のエポキシ樹脂を用いたが、シリコン樹脂を用いても同様の効果が得られる。また、センターコア11および永久磁石12を、予めシラン等のカップリング剤で前処理してから高弾性高分子絶縁樹脂131を形成することにより、高弾性高分子絶縁樹脂

131をセンターコア11の積層間および外面に確実に形成することができるので、点火コイルの電気絶縁性能をより向上させることができる。

#### 【0031】

【発明の効果】本発明によれば、センターコアの周囲が第1の絶縁樹脂で覆われるのでセンターコアの内部にガスが残留していても、第1の絶縁樹脂がセンターコア内の残留ガスが出てくるのを防ぐので、センターコアと2次コイルボビンの間でボイドが発生するのを抑制することができ、ボイドによる部分放電を防ぐことができる。したがって、電気絶縁性能がより向上した内燃機関用点火コイルを得ることができる。

【0032】また、第1の絶縁樹脂部が高弾性高分子絶縁樹脂または可撓性樹脂であれば、センターコア付近の熱応力の集中を低減でき、内燃機関用点火コイルの振動や衝撃に対する耐久性をより向上させることができる。

【0033】また、センターコアを第1の絶縁樹脂に含浸する、またはセンターコアを第1の絶縁樹脂でモールドするので、センターコアの内部のガスが容易に除去され、第2の絶縁樹脂が第1の絶縁樹脂と2次コイルボビンとの間に充填される際に、センターコアの内部から第2の絶縁樹脂中に出てくるガスが少なくなる。したがって、第2の絶縁樹脂中にボイドが発生するのを防ぐことができ、センターコアと2次コイル間で部分放電は生じず、点火コイルの電気絶縁性能をより向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による第1実施例である点火コイル10の径方向の断面を示す図。

【図2】センターコア11と永久磁石12の縦断面を示す図。

【図3】図2のA1-A2断面を示す図。

【図4】本センターコア11と2次コイルボビン14の径方向断面を示す図。

【図5】点火コイル10のコイル軸方向の断面を示す図。

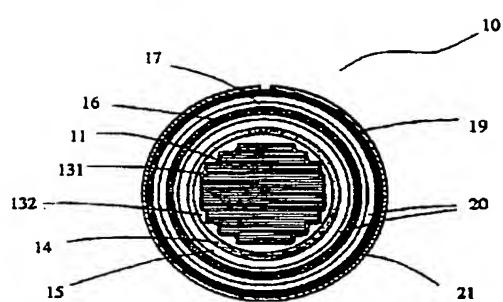
【図6】第2実施例である点火コイルの2次コイルボビン14の径方向断面を示す図。

#### 【符号の説明】

40 10…点火コイル、11…センターコア、12…永久磁石、14…2次コイルボビン、15…2次コイル、16…1次コイルボビン、17…1次コイル、18…イグナイタ、19…コイルケース、20…コイル絶縁樹脂、21…サイドコア、22…高圧接続バネ、23…高圧端子、24…プラグ接続スプリング、25…ゴムブーツ、26…独立気泡ゴム、111…積層コア、131、132…高弾性高分子絶縁樹脂。

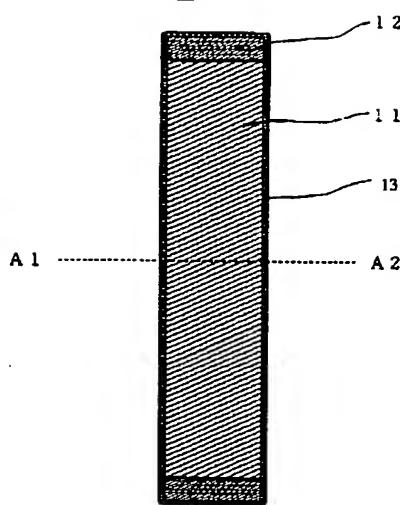
【図1】

図 1



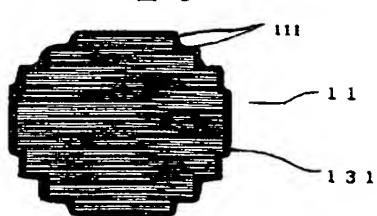
【図2】

図 2



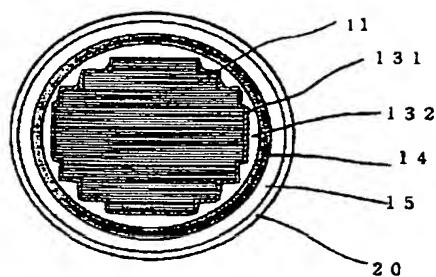
【図3】

図 3



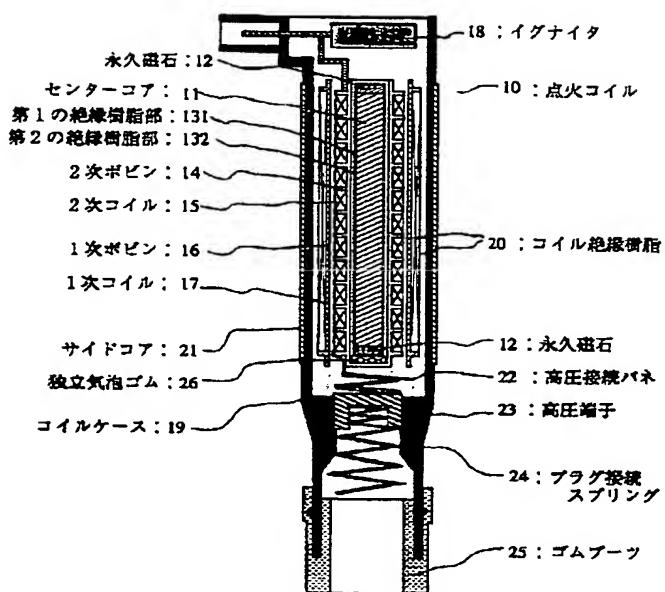
【図4】

図 4



【図5】

図 5



【図6】

図 6

